

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-195762

(43)Date of publication of application : 19.07.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/095

(21)Application number : 2000-002801

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 11.01.2000

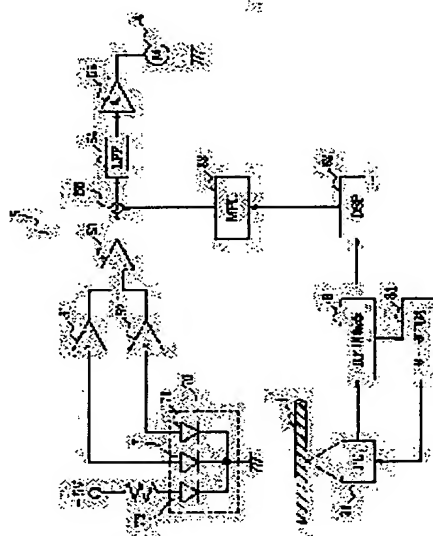
(72)Inventor : MORIAKI MASAYUKI

## (54) OPTICAL DISK REPRODUCING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical disk reproducing device provided with an optical pickup 31 optically reproducing a signal from an optical disk 1 capable of an offset angle close to 0 in the adjustment of the tilt angle of the optical pickup.

**SOLUTION:** This optical disk reproducing device is provided with a tilt sensor 70 for detecting the tilt of the optical pickup 31 for the optical disk 1, a tilt angle adjustment mechanism 4 adjusting the tilt angle of the optical pickup 31 and a control circuit 5 forming a control signal for the tilt angle adjustment mechanism 4 based on a detection signal from the tilt sensor 70, and the control circuit 5 detects a jitter value of the signal regenerated by the optical pickup 31, and corrects the control signal for the tilt angle adjustment mechanism 4 so that the jitter value becomes minimum.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.02.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-195762  
(P2001-195762A)

(43) 公開日 平成13年7月19日 (2001.7.19)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 1 1 B 7/095

識別記号

F I  
G 1 1 B 7/095

テーマコード(参考)  
G 5 D 1 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-2801(P2000-2801)  
(22) 出願日 平成12年1月11日(2000.1.11)

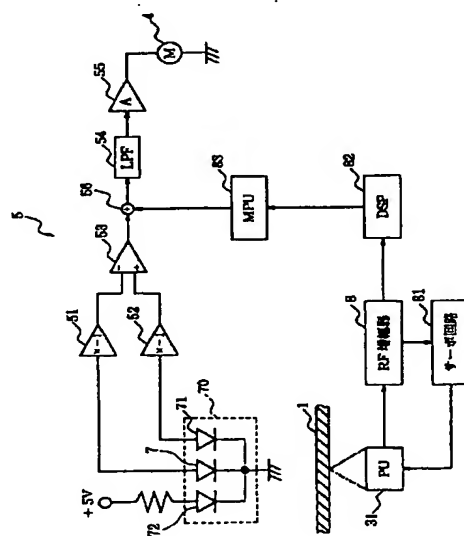
(71) 出願人 000001889  
三洋電機株式会社  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号  
(72) 発明者 森明 雅之  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内  
(74) 代理人 100100114  
弁理士 西岡 伸泰  
Fターム(参考) 5D118 AA13 BA01 BB02 BF02 BF03  
CD02 CD03 CD04 CD08

(54) 【発明の名称】 光ディスク再生装置

(57) 【要約】

【課題】 光ディスク1から光学的に信号を再生する光学式ピックアップ31を具えた光ディスク再生装置であって、光学式ピックアップのチルト角の調整においてオフセット角を零に近づけることが出来る光ディスク再生装置を提供する。

【解決手段】 本発明に係る光ディスク再生装置は、光ディスク1に対する光学式ピックアップ31の傾きを検出するためのチルトセンサー70と、光学式ピックアップ31のチルト角を調整することが可能なチルト角調整機構4と、チルトセンサー70からの検出信号に基づいてチルト角調整機構4に対する制御信号を作成する制御回路5とを具え、制御回路5は、光学式ピックアップ31によって再生された信号のジッター値を検出し、該ジッター値が最小となる様に、チルト角調整機構4に対する制御信号を補正する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスク(1)から光学的に信号を再生する光学式ピックアップ(31)を具えた光ディスク再生装置において、光ディスク(1)に対する光学式ピックアップ(31)の傾きを検出するためのチルトセンサー(70)と、光ディスク(1)に対する光学式ピックアップ(31)のチルト角を調整することが可能なチルト角調整機構(4)と、チルトセンサー(70)の検出信号に基づいてチルト角調整機構(4)に対する制御信号を作成する制御回路(5)とを具え、制御回路(5)は、光学式ピックアップ(31)によって再生された信号のジッター値を検出するジッター検出手段と、ジッター検出手段によって検出されるジッター値が最小となる様に、チルト角調整機構(4)に対する制御信号を補正する制御信号補正手段とを具えていることを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項2】 制御回路(5)の制御信号補正手段は、チルトセンサー(70)の検出信号に基づいて作成された制御信号を、一定幅で正方向若しくは負方向に変動させ、そのときのジッター値の増減を検知することによって、ジッター値を最小化するための制御信号の補正量を決定する請求項1に記載の光ディスク再生装置。

【請求項3】 光ディスク(1)から光学的に信号を再生する光学式ピックアップ(31)を具えた光ディスク再生装置において、光ディスク(1)に対する光学式ピックアップ(31)の傾きを検出するためのチルトセンサー(70)と、光ディスク(1)に対する光学式ピックアップ(31)のチルト角を調整することが可能なチルト角調整機構(4)と、チルトセンサー(70)の検出信号に基づいてチルト角調整機構(4)に対する制御信号を作成する制御回路(5)とを具え、制御回路(5)は、光学式ピックアップ(31)によって再生された信号の誤り率を検出する誤り検出手段と、誤り検出手段によって検出される誤り率が最小となる様に、チルト角調整機構(4)に対する制御信号を補正する制御信号補正手段とを具えていることを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項4】 制御回路(5)の制御信号補正手段は、チルトセンサー(70)の検出信号に基づいて作成された制御信号を、一定幅で正方向若しくは負方向に変動させ、そのときの誤り率の増減を検知することによって、誤り率を最小化するための制御信号の補正量を決定する請求項3に記載の光ディスク再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスクから光学的に信号を再生する光学式ピックアップを具えた光ディスク再生装置に関し、特に、光ディスクに対する光学式ピックアップのチルト角を調整することが可能なチルト角調整機構を具えた光ディスク再生装置に関するもの

2

である。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、光ディスク再生装置においては、図3に示す如く、スピンドルモータ(2)によって回転駆動されるスピンドル(21)の上端部にクランパー(22)が取り付けられると共に、該クランパー(22)にクランプされて高速回転する光ディスク(1)の信号面に対向して、光学式ピックアップ(31)を搭載した往復移送台(3)が配備されている。往復移送台(3)は、ガイドシャフト(41)に案内されて、光ディスク(1)の半径方向に往復駆動される。

【0003】 又、光ディスク再生装置においては、図3の如く光ディスク(1)に反りが生じている場合にも、信号の再生を可能とするべく、光ディスク(1)に対する光学式ピックアップ(31)のチルト角を調整するためのチルト角調整機構(4)が装備されている(特開平6-150355、特開平10-83537号、特開平10-312564号[G11B7/095])。

図示するチルト角調整機構(4)においては、ガイドシャフト(41)の一方の端部がシャーシ上の枢軸(42)に連結されると共に、他方の端部がシャーシ上の昇降装置(43)に繋がっており、昇降装置(43)の昇降動作によってガイドシャフト(41)が傾斜し、これに伴って光ディスク(1)に対する光学式ピックアップ(31)のチルト角が変化することになる。

【0004】 チルト角調整機構(4)は制御回路(6)によって動作が制御されている。即ち、往復移送台(3)上には、LED(図示省略)及び一対のフォトデテクター(7)(71)から構成されるチルトセンサーが、ディスク半径方向に沿って配置されており、両フォトデテクター(7)(71)からの信号が制御回路(6)へ供給されて、昇降装置(43)に対する制御信号が作成される。

【0005】 図4は、チルトセンサー(70)及び制御回路(6)の具体的な構成を表わしている。チルトセンサー(70)は、前述の如くLED(72)及び一対のフォトデテクター(7)(71)から構成されており、LED(72)からの光が光ディスク(1)に照射されて、その反射光が各フォトデテクター(7)(71)によって検知される。ここで、一対のフォトデテクター(7)(71)は、反りのない光ディスクが設置されたときに該光ディスクまでの距離が一致する様に、それぞれの位置が決められている。

【0006】 両フォトデテクター(7)(71)の出力信号はそれぞれ、反転増幅器(61)(62)を経て、減算器(63)へ入力されている。ここで、両フォトデテクター(7)(71)に固有の出力差があるときは、反転増幅器(61)(62)のゲインを変えることによって、反りのない光ディスクが設置されたときの両反転増幅器(61)(62)の出力信号が同一となる様、予め調整が施されている。従って、光ディスクに反りが無い場合、減算器(63)の出力は零となるが、光ディスクに反りがある場合、減算器(63)からは、光ディスクの反りの大きさに応じた信号が出力されることにな

る。

【0007】減算器(63)からの出力信号は、ローパスフィルター(64)を経て光ディスクの面振れ成分が除去され、更に増幅器(65)を経て増幅された後、チルト角調整機構(4)を構成するモータへ、駆動電流として供給される。この結果、チルト角調整機構(4)が駆動されて、減算器(63)の出力が零となる様に、光学式ピックアップ(31)のチルト角がフィードバック制御される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図4に示す制御回路(6)を具えた従来の光ディスク再生装置においては、図5に示す如く、減算器(63)の出力信号Vと光ディスクの反り角度 $\theta$ との関係にオフセット角 $\theta_0$ が発生する問題があった。これは、一対のフォトデテクター(7)(71)を用いたディスク反り量の検出においては、2つのフォトデテクター(7)(71)の間に一定の距離が存在するため、この距離の範囲内で生じている光ディスクの反りは検出することが出来ないことや、光ディスクのある位置でオフセット角 $\theta_0$ を零に調整したとしても、異なる位置では光ディスクの傾斜角が変化するために、光学式ピックアップ(31)の光路長とフォトデテクター(7)(71)の光路長との間に差が生じること等が原因である。

【0009】そこで本発明の目的は、光学式ピックアップのチルト角の調整においてオフセット角を零に近づけることが出来る光ディスク再生装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決する為の手段】本発明に係る第1の光ディスク再生装置は、光ディスク(1)に対する光学式ピックアップ(31)の傾きを検出するためのチルトセンサー(70)と、光ディスク(1)に対する光学式ピックアップ(31)のチルト角を調整することが可能なチルト角調整機構(4)と、チルトセンサー(70)の検出信号に基づいてチルト角調整機構(4)に対する制御信号を作成する制御回路(5)とを具えている。ここで、制御回路(5)は、光学式ピックアップ(31)によって再生された信号のジッター値を検出するジッター検出手段と、ジッター検出手段によって検出されるジッター値が最小となる様に、チルト角調整機構(4)に対する制御信号を補正する制御信号補正手段とを具えている。

【0011】上記本発明の光ディスク再生装置は、光ディスク(1)の反りが大きくなるにつれて、光学式ピックアップ(31)から光ディスク(1)に対する光の入射角度が大きくなるために、再生信号に含まれるジッターが増大することを利用して、ジッター値が最小となる様、チルトセンサー(70)を用いたチルト角の制御信号に補正を施すものである。これによって、光学式ピックアップ(31)から光ディスク(1)に対して光が垂直に照射された状態、即ちチルト角の調整によって光ディスクの反り角度

$\theta$ が零となったとき、減算器(63)の出力信号Vが零に近づいて、オフセットが殆どなくなる。

【0012】尚、制御信号の補正量の決定においては、チルトセンサー(70)の検出信号に基づいて作成された制御信号を、一定幅で正方向若しくは負方向に変動させ、そのときのジッター値の増減を検知することによって、ジッター値を最小化するための最適補正量を求めることが出来る。

【0013】本発明に係る第2の光ディスク再生装置は、光ディスク(1)に対する光学式ピックアップ(31)の傾きを検出するためのチルトセンサー(70)と、光ディスク(1)に対する光学式ピックアップ(31)のチルト角を調整することが可能なチルト角調整機構(4)と、チルトセンサー(70)の検出信号に基づいてチルト角調整機構(4)に対する制御信号を作成する制御回路(5)とを具えている。ここで、制御回路(5)は、光学式ピックアップ(31)によって再生された信号の誤り率を検出する誤り検出手段と、誤り検出手段によって検出される誤り率が最小となる様に、チルト角調整機構(4)に対する制御信号を補正する制御信号補正手段とを具えている。

【0014】上記本発明の光ディスク再生装置は、光ディスク(1)の反りが大きくなるにつれて、光学式ピックアップ(31)から光ディスク(1)に対する光の入射角度が大きくなるために、再生信号の誤り(シンボルエラー)が増えることを利用して、誤り率が最小となる様、チルトセンサー(70)を用いたチルト角の制御信号に補正を施すものである。これによって、光学式ピックアップ(31)から光ディスク(1)に対して光が垂直に照射された状態、即ちチルト角の調整によって光ディスクの反り角度 $\theta$ が零となったとき、減算器(63)の出力信号Vが零に近づいて、オフセットが殆どなくなる。

【0015】尚、制御信号の補正量の決定においては、チルトセンサー(70)の検出信号に基づいて作成された制御信号を、一定幅で正方向若しくは負方向に変動させ、そのときの誤り率の増減を検知することによって、誤り率を最小化するための最適補正量を求めることが出来る。

【0016】

【発明の効果】本発明に係る光ディスク再生装置によれば、光学式ピックアップ自体の再生信号に基づいて光学式ピックアップのチルト角が補正されるので、従来の如きフォトデテクターとの位置ずれや光路差に起因するオフセットが殆ど発生せず、精度の高い調整が可能である。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、図面に沿って具体的に説明する。

#### 第1実施例

本実施例の光ディスク再生装置においては、図1に示す如く、光学式ピックアップ(31)から得られるRF信号

が、RF増幅器(8)を経て増幅された後、デジタル信号処理回路(DSP)(82)へ供給されて、A/D変換、デコード、誤り訂正等の処理が施される。又、RF増幅器(8)から得られるRF信号は、サーボ回路(81)へ供給されて、トラッキングサーボ、フォーカスサーボ、スレッドサーボ等の為の各種サーボ処理が施され、これによって作成されたサーボ信号が光学式ピックアップ(31)の各アクチュエータへ供給される。

【0018】又、本発明の光ディスク再生装置は、図3に示す従来の光ディスク再生装置と同様のチルト角調整機構(4)を具えており、光ディスク(1)の反りに応じて光学式ピックアップ(31)のチルト角を調整することが可能となっている。

【0019】本発明においては、光学式ピックアップ(31)のチルト角は、図2に示す制御回路(5)によって制御されている。チルトセンサー(70)は、LED(72)及び一対のフォトデテクター(7)(71)から構成されており、LED(72)からの光が光ディスク(1)に照射されて、その反射光が各フォトデテクター(7)(71)によって検知される。ここで、一対のフォトデテクター(7)(71)は、反りのない光ディスクが設置されたときに該光ディスクまでの距離が一致する様に、それぞれの位置が決められている。

【0020】両フォトデテクター(7)(71)の出力信号はそれぞれ、反転増幅器(51)(52)を経て、減算器(53)へ入力されている。ここで、両フォトデテクター(7)(71)に固有の出力差があるときは、反転増幅器(51)(52)のゲインを変えることによって、反りのない光ディスクが設置されたときの両反転増幅器(51)(52)の出力信号が同一となる様、予め調整が施されている。従って、光ディスクに反りがない場合、減算器(53)の出力は零となるが、光ディスクに反りがある場合、減算器(53)からは、光ディスクの反りの大きさに応じた信号が出力されることになる。

【0021】減算器(53)からの出力信号は、光学式ピックアップ(31)のチルト角を調整するための制御信号として、従来の光ディスク再生装置と同様に、ローパスフィルター(54)及び増幅器(55)を経て、チルト角調整機構(4)の駆動モータへ供給されるが、本発明においては、減算器(53)とローパスフィルター(54)の間に介在する加算器(56)にて、主制御ユニット(MPU)(83)からの補正信号によって、制御信号に補正が加えられる。

【0022】即ち、本実施例において、デジタル信号処理回路(82)には、光学式ピックアップ(31)によって再生された再生信号に含まれるジッターを検出するためのジッター値検出回路(図示省略)が内蔵されており、該ジッター値検出回路によって検出されたジッター値が主制御ユニット(83)へ供給される。これに応じて主制御ユニット(83)は、デジタル信号処理回路(82)から得られるジッター値が最小となる様に、減算器(53)から得られる制御

信号を補正するのである。

【0023】図2は、主制御ユニット(83)が実行する制御信号補正手続きを表わしている。先ずステップS1にて、デジタル信号処理回路(82)から得られるジッター値を検出し、ステップS2では、加算器(56)に対して所定の増分値+Dを出力する。これによって、加算器(56)では、チルトセンサー(70)によるチルト角の制御信号に増分値+Dが加算されて、チルト角調整機構(4)の制御が実行されることになる。そして、ステップS3にて再度、ジッター値を検出して、ステップS4にてジッター値が増大したかどうかを判断する。前述の制御信号の増分がチルト角調整値の誤差(オフセット角)を減少させる方向に作用する場合は、ジッター値が減少し、ステップS4ではノーと判断される。これに対し、前述の制御信号の増分がチルト角調整値の誤差を増大させる方向に作用する場合は、ジッター値が増大し、ステップS4ではイエスと判断される。

【0024】ステップS4にてノーと判断されたときは、ステップS5に移行して、更にジッター値の減少量が所定の閾値TH以内であるかどうかを判断し、ノーと判断されたときはステップS2に戻って、制御信号の増分を繰り返す。この結果、チルト角調整値が最適値に略一致して、ステップS5にてイエスと判断されたときは、手続きを終了する。

【0025】一方、ステップS4にてイエスと判断されたときは、ステップS6に移行して、加算器(56)に対して所定の減分値-Dを出力する。これによって、加算器(56)では、チルトセンサー(70)によるチルト角の制御信号に減分値-Dが加算されて、チルト角調整機構(4)の制御が実行されることになる。そして、ステップS7にてジッター値を検出し、ステップS8にてジッター値が増大したかどうかを判断する。前述の制御信号の減分がチルト角調整値の誤差を減少させる方向に作用する場合は、ジッター値が減少し、ステップS8ではノーと判断される。これに対し、前述の制御信号の減分がチルト角調整値の誤差を増大させる方向に作用する場合は、ジッター値が増大し、ステップS8ではイエスと判断される。

【0026】ステップS8にてノーと判断されたときは、ステップS9に移行して、更にジッター値の減少量が所定の閾値TH以内であるかどうかを判断し、ノーと判断されたときはステップS6に戻って、制御信号の減分を繰り返す。この結果、チルト角調整値が最適値に略一致して、ステップS9にてイエスと判断されたときは、手続きを終了する。

【0027】この結果、再生信号のジッター値が最小となる様に、チルト角調整機構(4)に対する制御信号が補正されて、オフセット角が零となる様に制御が行なわれ、これによって、光学式ピックアップ(31)のチルト角は高い精度で調整されることになる。ここで、主制御ユ

ニット(83)から出力される補正信号によるチルト角の最小調整量(例えば $0.01^\circ$ )は、チルトセンサー(70)の検出信号に基づいて作成される制御信号によるチルト角の最小調整量(例えば $0.1^\circ$ )よりも遙かに小さいので、制御系全体の動作が不安定となる虞はない。

【0028】尚、チルトセンサー(70)の検出信号に基づくチルト角の調整はリアルタイムで行なうことが望ましいが、主制御ユニット(83)による制御信号の補正量の算出は、例えば光学式ピックアップ(31)がディスク半径方向に一定距離(1mm程度)だけ移動する度に実行すれば充分である。

#### 【0029】第2実施例

本実施例の光ディスク再生装置は、第1実施例で制御信号の補正に用いた再生信号のジッター値に代えて、再生信号のシンボルエラーの発生率(誤り率)を採用するものである。即ち、本実施例において、デジタル信号処理回路(82)には、光学式ピックアップ(31)によって再生された再生信号の誤り率を検出するための誤り率検出回路(図示省略)が内蔵されており、該誤り率検出回路によって検出された誤り率が主制御ユニット(83)へ供給される。これに応じて主制御ユニット(83)は、デジタル信号処理回路(82)から得られる誤り率が最小となる様に、減算器(53)から得られる制御信号を補正するのである。

【0030】尚、誤り率検出回路は、従来の光ディスク再生装置においても誤り訂正のために装備されているので、新たに装備する必要はない。この場合、主制御ユニット(83)へは、誤り訂正前の誤り率を供給する。

【0031】主制御ユニット(83)が実行する制御信号補正手続きは、図2と同様であって、ステップS1、S3及びS7におけるジッター値の検出に代えて、誤り率を検出すればよい。この結果、再生信号の誤り率が最小となる様に、チルト角調整機構(4)に対する制御信号が補正されて、オフセット角が零となる様に制御が行なわれ、これによって、光学式ピックアップ(31)のチルト角は高い精度で調整されることになる。

【0032】ところで、上記第1実施例及び第2実施例において、図1に示す主制御ユニット(83)の出力形式がPWM方式の場合は、ローパスフィルター(54)の前段に加算器(56)を挿入して、PWM波形を平滑化する必要があるが、主制御ユニット(83)のD/Aポートを出力に利

用する場合は、加算器(56)をローパスフィルター(54)の後段に挿入すればよい。又、光ディスクの面振れ成分の除去に用いるローパスフィルター(54)とは別に、PWM波形を平滑化するためのローパスフィルターを装備して、時定数を変える構成も採用可能である。

【0033】更に又、ローパスフィルター(54)と増幅器(55)の間にオン/オフスイッチを挿入して、光学式ピックアップ(31)のシーク中はチルト角の制御を中断して、チルト角を一定値に維持する構成も採用可能である。

【0034】本発明の各部構成は上記実施の形態に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能である。例えば、第1実施例におけるジッター値に基づく制御信号の補正と、第2実施例における誤り率に基づく制御信号の補正とを併用したチルト角の制御も可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光ディスク再生装置の構成を表わすブロック図である。

【図2】本発明に係る光ディスク再生装置における制御信号補正手続きを表わすフローチャートである。

【図3】従来の光ディスク再生装置に装備されているチルト角調整機構の主要構成を示す図である。

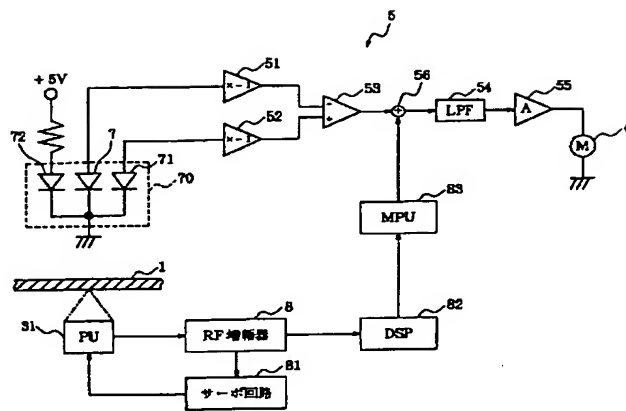
【図4】従来の光ディスク再生装置に採用されているチルト角調整のための制御回路のブロック図である。

【図5】従来のチルト角調整において発生していたオフセット角を示すグラフである。

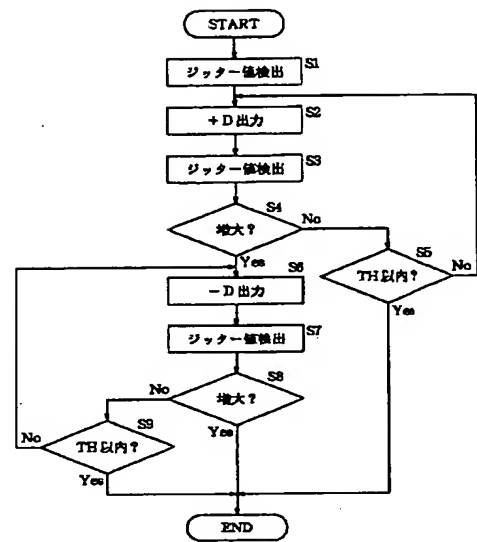
#### 【符号の説明】

- (1) 光ディスク
- (2) スピンドルモータ
- (3) 往復移送台
- (31) 光学式ピックアップ
- (70) チルトセンサー
- (7) フォトデテクター
- (71) フォトデテクター
- (72) LED
- (5) 制御回路
- (53) 減算器
- (56) 加算器
- (82) デジタル信号処理回路
- (83) 主制御ユニット

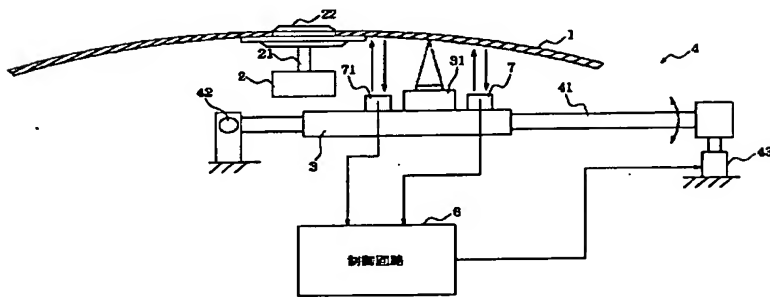
【図1】



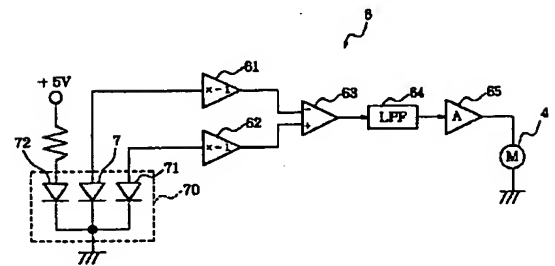
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

